

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-207255

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月18日

H 01 M 8/04

J-7623-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池制御システム

⑯ 特 願 昭59-62936

⑰ 出 願 昭59(1984)3月30日

⑱ 発 明 者 後 藤 平 四 郎 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社 富士電機総合研究所 横須賀市長坂2丁目2番1号

⑳ 出 願 人 富士電機株式会社 川崎市川崎区田辺新田1番1号

\r\n㉑ 代 理 人 弁理士 山 口 巖

明 細 書

1. 発明の名称 燃料電池制御システム

2. 特許請求の範囲

電極間に電解質を挟持してなる燃料電池本体と、前記電極に反応ガスを給排するガス供給ラインおよびガス排出ラインと、当該ガス供給ラインのガス供給量を制御する流量調整弁と、ガス排出ラインの反応ガス濃度を検出する濃度検出器と、ガス排出ラインの濃度検出器の信号から供給する反応ガス量の目標値信号を演算する演算器と、この演算した反応ガス量の目標値信号に基づき前記流量調整弁を制御する流量制御器とを備えたことを特徴とする燃料電池制御システム。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の属する技術分野〕

この発明は、電解質を挟持する一方の電極に反応ガスとしての水素を、他方の電極に反応ガスとしての酸素を供給してなる燃料電池の制御システムに関する。

〔従来技術とその問題点〕

衆知のようにこの種の燃料電池は、天然ガス等を改質して得られた水素および二酸化炭素を燃料極に供給し、フィルタを通した大気中の空気を酸化剤電極に供給している。燃料電池本体では、電解質が含浸されたマトリックスが前記燃料極および酸化剤極の両電極に挟持されており、電極に形成される三相界面で酸化、還元反応を生じさせることにより、電気エネルギーを発生させている。

第1図はこのような燃料電池の制御システムを示すものであり、燃料電池本体1は、燃料電極2と酸化剤電極3に挟まれたマトリックス4と、電極2、3のマトリックス4と反対側にそれぞれ面成された燃料室5と酸化剤室6とから構成されている。

燃料室5には、燃料改質器10より燃料入口調整弁31が設けられた燃料供給管41を介して水素や二酸化炭素を含む改質ガスが供給され、酸化剤室6には、空気供給器20より酸化剤入口調整弁32が設けられた酸化剤供給管42を介して空気が供給されている。燃料室5より排出された改質ガスは、燃

料出口調整弁33が設けられた燃料排出管43を介して改質器バーナ50に供給され、酸化剤室6より排出された空気は、酸化剤出口調整弁34が設けられた酸化剤排出管44を介して改質器バーナ50に供給される。改質器バーナ50に供給された改質ガス中の水素と空気中の酸素は、燃料改質器10の昇温のために燃焼する。

このシステムにおける従来の運転制御は、改質ガスおよび空気を、装置の仕様である設定値に合うように制御して供給し、その設定値に合ったならガス組成も当初考えた許容値内であると判断する方式である。

そして、燃料供給管41より分枝して設けられた燃料入口サンプリング管45と、燃料排出管43より分枝して設けられた燃料出口サンプリング管46より、ガス分析用のサンプリングガスを定期的に採集して分析を行ない、ガス組成とその濃度を測定し、その結果により運転制御の設定値を変化させている。

ところが、定期的に測定された結果にもとずき、

その設定値を変える従来の運転制御では、負荷が変動した場合の負荷電流の増減に対して、ガス供給量を制御する制御弁が動作するまでに時間がかかり、特に負荷が増加した場合には反応に必要なガス量に追従できず、ガス欠状態が発生する。このようなガス欠状態となると、三相界面における反応が不可能となり出力電圧が低下するとともに、大きな差圧が機械的に弱いマトリックスに加わり、最悪の場合にはマトリックスを破壊する虞れがある。したがって、燃料電池発電システムにおいては、負荷の変動に追従してすみやかにガス供給量が制御できるシステムが要望されていた。

〔発明の目的〕

本願発明は、このような従来技術の要求に鑑みなされたものであり、反応ガスの供給量の過剰、不足を常時検出して、すみやかに対処できる制御システムを提供することを目的とする。

〔発明の要点〕

この目的を達成するため、本願発明者は種々検討した結果、燃料電池より排出される燃料ガス中

に含まれる水素の濃度、あるいは燃料電池より排出される空気に含まれる酸素の濃度を検出することにより、燃料極あるいは酸化剤極に供給される反応ガスの過剰、不足が判定されることを見出した。

したがって、上記の目的は本願発明によれば、燃料電池の反応ガス供給ラインに設けられ、ガス供給量を制御する流量調整弁と、燃料電池のガス排出ラインに設けられ、反応ガス濃度を検出する濃度検出器と、ガス排出ラインの濃度検出器の信号から供給する反応ガス量の目標値信号を演算する演算器と、この演算した反応ガス量の目標信号に基づき、前記流量調整弁を制御する流量調整器とを有することにより達成される。

〔発明の実施例〕

第2図は本願発明の一実施例を示すものであり、第1図と同じ構成のものには同一符号を付している。この実施例において、従来の制御システムと大きく異なる点は、燃料排出管43に改質制御器71と電気的に接続された水素濃度検出器61を設けて

いることである。

いま、改質制御器71の制御信号により燃料改質器10を作動すると、天然ガスは水素と二酸化炭素の2種類の主成分ガスに改質され、流量調整弁31で流量制御されながら燃料室5に供給される。一方、燃料室5より排出されたガスは、燃料濃度検出器61により逐次その水素濃度が検出される。この検出値は改質制御器71の演算器にフィードバックされ、ここで電池の反応に最適なガス供給量が演算される。そして、改質制御器71に組み込まれた流量制御器は、この演算値に基づき流量制御弁31を制御し、燃料供給量を調整する。

このような制御システムによれば、電池のガス供給量を常に監視することができ、ガス欠状態の発生を抑制することができる。また、発電による電流と水素の供給量は比例するため、電流を検出することなく最も効率のよい流量制御が実施できる。

なお、上記実施例では燃料ガス側の水素濃度を検出する場合について述べたが、酸化剤ガス側の

酸素濃度を検出してもよい。すなわち、酸化剤ガス排出管44に酸素濃度検出器62を設けて、酸化剤窒室6より排出される空気中の酸素濃度を検出することにより、三相界面反応に十分な酸素供給量を流量制御弁32により制御することができる。

従来では、燃料電池に供給される酸素の濃度は出力電圧の向上にあまり影響を与えないと考えられていたが、本発明者が実測したところによると、従来の酸化剤ガス供給システムでは、電池の運転とともに酸素濃度が低下することが確認され、酸化剤ガスの酸素濃度の維持することも、電池の出力と寿命を伸ばす上で必要であることが認められた。

〔発明の効果〕

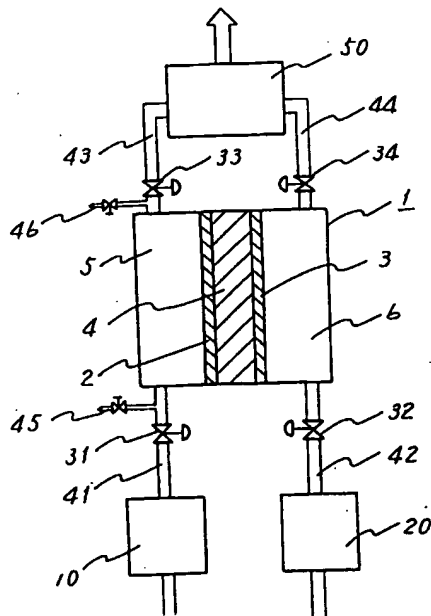
以上の説明から明らかなように本願発明によれば、燃料電池より排出されるガス濃度を検出して、この検出値に基づきガス供給量を制御するようにしたため、発電電流に対して常に最適なガス供給量を制御することができ、電池内部におけるガス欠現象を抑制することができる。

4.図面の簡単な説明

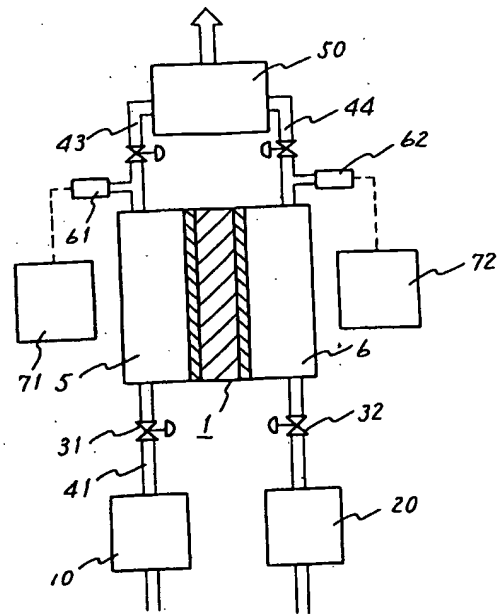
第1図は従来の燃料電池制御システムを示す構成図、第2図は本発明の燃料電池制御システムの一実施例を示す構成図である。

1…燃料電池本体、2…燃料極、3…酸化剤極、10…燃料改質器、31,32…入口調整弁、41,42…供給管、43,44…排出管、61,62…濃度検出器、71…改質制御器、72…空気制御器。

代理人 山 口



第1図



第2図